

APLIKASI BEBERAPA DOSIS HERBISIDA GLIFOSAT DAN PARAQUAT PADA SISTEM TANPA OLAH TANAH (TOT) SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH, KARAKTERISTIK GULMADAN HASIL KEDELAI

The Application of Several Dosage Herbicide Glyphosate and Paraquat in No-Tillage System and Its Influence on Soil Chemical Properties, Weed Characteristics, and Soybean Yield

Adnan¹⁾, Hasanuddin²⁾, dan Manfarizah²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Magister Program Studi Konservasi Sumberdaya Lahan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

²⁾Staf Pengajar Program Magister Program Studi Konservasi Sumberdaya Lahan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh dosis herbisida glifosat dan paraquat pada sistem TOT terhadap sifat kimia tanah, karakteristik gulma serta hasil tanaman kedelai. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 (dua) faktor yaitu dosis dan herbisida dengan pengulangan sebanyak 3 (tiga) kali. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah sifat kimia tanah, karakteristik gulma, dan komponen hasil dan hasil tanaman kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua dosis dan jenis herbisida memberikan peningkatan pH, N-total tanah, dosis 1,50 kg b.a. ha⁻¹ memberikan nilai K-dd yang lebih baik dibandingkan dosis 0,75 dan 2,25 kg ha⁻¹. Dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹ meningkatkan persentase pengendalian gulma dan bobot kering gulma yang lebih rendah, meningkatkan komponen hasil dan hasil tanaman kedelai. Herbisida glifosat dan paraquat memiliki kemampuan yang sama dalam memperbaiki sifat kimia tanah, meningkatkan persentase pengendalian gulma dan menurunkan bobot kering gulma serta meningkatkan komponen hasil dan hasil tanaman kedelai. Interaksi antara dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹ dan herbisida glifosat memberikan nilai persentase pengendalian gulma yang lebih tinggi dan bobot kering gulma yang lebih rendah.

Kata Kunci : dosis, glifosat, paraquat, tanpa olah tanah (TOT)

ABSTRACT

This study aims to assess the effect of dose of herbicide glyphosate and paraquat on the NT system to soil chemical properties, weeds characteristics of soybean yield. The design used is a randomized completely block design (RBD) factorials consisting of 2 (two) factors herbicide and dose with 3 (three) replication times. The variables properties of chemical, characteristics of weed, components and yield of soybean. The study results showed that all doses and types of herbicides provided increased pH, total soil-N, 1.50 kg dose ba ha⁻¹ gave the value of K-dd are better than the doses of 0.75 and 2.25 kg ha⁻¹. 2.25 kg dose b.a. ha⁻¹ increased the percentage of weed control and dry weight weed is lower, improving yield and yield components of soybean. Herbicide glyphosate and paraquat have the same ability in improving soil chemical properties, improve weed control and reduce the percentage of dry weight of weeds and increase yield and components and yield of soybean. Interaction between 2.25 kg dose b.a. ha⁻¹ and the herbicide glyphosate give a percentage higher weed control and dry weight weed is lower

Keywords: dose, glyphosate, paraquat, no-tillage (NT)

PENDAHULUAN

Degradasi lahan yang menyebabkan lahan pertanian menjadi kritis saat ini merupakan masalah penting dunia dan diantara sekian banyak penyebab

degradasi lahan, yang paling dominan adalah erosi tanah dan air. Erosi tanah di daerah tropika basah termasuk Indonesia sebagian besar disebabkan oleh pengolahan tanah intensif (OTI) yang secara turun temurun masih terus

dilakukan oleh petani. Di daerah tropika basah, sistem OTI di lahan kering justru memacu erosi, dan mempercepat pelapukan bahan organik tanah sehingga kesuburan tanah *in-situ* dapat terkuras, dan ekosistem hilir pun menjadi tercemar (Utomo 2004).

Untuk mempertahankan kualitas tanah tetap baik dalam teknik budidaya tanaman berkelanjutan dapat menggunakan prinsip olah tanah konservasi (OTK). OTK merupakan cara penyiapan lahan yang dapat mengurangi kehilangan tanah dan air karena erosi dan penguapan dibandingkan dengan cara-cara penyiapan lahan konvensional (Abdurachman *et al.* 1998). Keberhasilan OTK menekan kehilangan tanah dan air disebabkan keberadaan sisa tanaman dalam jumlah yang memadai di permukaan tanah, kondisi permukaan tanah yang kasar (*rough*), sarang (*porous*), berbongkah (*cloddy*), dan bergulud (*ridged*) atau kombinasi dari keduanya.

Teknik OTK yang dapat diterapkan antara lain adalah tanpa olah tanah (TOT) (Utomo 2002). Penggunaan herbisida tidak dapat dipisahkan dalam penyiapan lahan sistem TOT. Gulma yang tumbuh di atas permukaan tanah yang biasanya dikendalikan dengan cangkul, traktor atau alat mekanisasi lainnya digantikan dengan penyemprotan herbisida untuk mematikan gulma maupun sisa tanaman yang masih hidup, yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai mulsa dan bahan organik (Sebayang *et al.* 2002).

Efektivitas suatu herbisida sangat ditentukan oleh cara aplikasi dan perhitungan kebutuhan herbisida persatuan luas (Wardoyo 2002). Herbisida yang sering digunakan dalam program OTK adalah herbisida *glifosat isopropylamine salt* ($C_6H_{17}N_2O_5P$) dan *paraquat dichloride salt* ($C_{12}H_{14}Cl_2N_2$).

Penyemprotan glifosat dengan dosis rendah 1,5 sampai 4,5 L ha⁻¹ mampu mengendalikan gulma sebesar 20% dan pada dosis 6 sampai dengan 7,5 L ha⁻¹ dapat mengendalikan gulma hingga 36%

dengan hasil tanaman kedelai mencapai 1,06 ton ha⁻¹ (Moenandir & Supriyono 1998). Usahatani kedelai dengan sistem TOT menggunakan herbisida isopropyl amina glifosat (dosis 2-3 L ha⁻¹) dapat memberikan keuntungan usahatani sebesar Rp. 646.250,- ha⁻¹, lebih tinggi dibandingkan dengan sistem olah tanah yaitu Rp. Rp. 480.125,- ha⁻¹, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan TOT lebih efisien sebesar 25,5 % dibanding sistem olah tanah (Rina & Simatupang 1998).

Namun demikian, penggunaan herbisida secara luas perlu mempertimbangkan dampak negatifnya terhadap lingkungan, organisme bukan sasaran, keragaman hayati serta resistensi gulma terhadap herbisida (Zoschke 1994, Clarke 2002, Marshall 2002, Zhang *et al.* 1995, Heap, 1999, Moss, 2002 *dalam* Hasanuddin, 2003).

Berdasarkan latar belakang diatas maka telah dilakukan suatu penelitian terhadap dosis dan aplikasi glifosat dan paraquat pada tanpa olah tanah dan bagaimana pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah, karakteristik gulma, serta hasil tanaman kedelai.

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh dosis herbisida glifosat dan paraquat pada sistem TOT terhadap sifat kimia tanah, karakteristik gulma serta hasil tanaman kedelai

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Suka Mulia, Kecamatan Lembah Seulawah, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh, yang terletak pada ketinggian 500 m dari permukaan laut dengan jenis tanah Andisol, sejak bulan Maret sampai dengan September 2011.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah (1) benih kedelai varietas Anjasmoro; (2) herbisida *Isopropyl amina glifosat* dengan bahan aktif 240 g L⁻¹ formulasi AS dan herbisida *Paraquat diklorida* dengan bahan aktif 276 g L⁻¹

formulasi SL; (3) pupuk urea (45% N), pupuk KCl (41,5 % K) sebagai sumber kalium, dan pupuk SP 18 (18% P) sebagai sumber fosfor; (4) insektisida karbofuran 3%, deltametrin 25 g L⁻¹ dan klorpirifos 1%, serta rodentisida brodifakum 0,005%; (5) kantong plastik dan kantong kertas.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah (1) timbangan analitik; (2) oven listrik; (3) meteran; (4) kuadrat besi berbentuk persegi dengan ukuran 0,5 m x 0,5 m; (5) knapsack hand sprayer; (6) alat tugal, dan (7) alat pengukur kadar air.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 (dua) faktor yaitu faktor dosis dan faktor herbisida dengan pengulangan sebanyak 3 (tiga) kali. Adapun faktor penelitian tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

Dosis terdiri atas 3 (tiga) taraf yaitu :

d₁ = dosis 0,75 kg b.a. ha⁻¹.

d₂ = dosis 1,50 kg b.a. ha⁻¹.

d₃ = dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹.

Herbisida terdiri dari 2 (dua) taraf:

h₁ = glifosat

h₂ = paraquat

Pemilihan jenis herbisida purna tumbuh glifosat dan paraquat didasari karena herbisida ini telah terdaftar dan jenis herbisida tersebut umumnya digunakan oleh petani serta dapat menimbulkan keracunan pada tanaman kedelai jika diaplikasikan pada dosis tertentu.

Sebelum dilakukan aplikasi herbisida, terlebih dahulu dilakukan pengambilan sampel tanah untuk melihat sifat kimia tanah awal lokasi penelitian. Plot penelitian dibuat petak dengan ukuran 2 m x 3 m sebanyak 18 petak, tinggi petakan 25 cm, jarak antar petak 30 cm yang berfungsi sebagai drainase serta jarak antar ulangan 50 cm. Penyemprotan glifosat dan paraquat dilakukan 2 (dua) minggu sebelum penanaman yang disesuaikan dengan dosis yang dicobakan dan tanpa olah tanah dimana tanah dibiarkan tidak terganggu kecuali lubang tugal untuk penempatan benih

Penanaman dilakukan dengan penugalan sedalam 3 cm, setiap lubang tanam diisi 3 benih kedelai dan dicampur dengan insektisida karbofuran 3% dengan dosis 2 kg ha⁻¹. Jarak tanam yang digunakan adalah 25 cm x 25 cm. Penyulaman dan penjarangan tanaman dilakukan pada umur 7 hari dengan meninggalkan 2 tanaman per lubang tanam. Pemupukan urea sebagai pupuk dasar setengah bagian 25 kg ha⁻¹, SP18 dan KCl masing-masing 133 kg ha⁻¹ dan 75 kg ha⁻¹ diberikan pada saat tanam dengan cara larikan diantara barisan tanaman. Pada umur 30 HST dilakukan pemupukan urea kedua sebanyak 25 kg ha⁻¹.

Pemeliharaan meliputi pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian ini dilakukan pada saat serangan hama dan penyakit sudah sangat mengganggu tanaman kedelai. Penyiraman tanaman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari apabila tidak ada hujan atau disesuaikan dengan kelembaban tanah.

Pemanenan hasil dilaksanakan pada saat polong telah berwarna coklat atau daun tanaman telah menguning 100%.

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

pH (H₂O), N-total, dan K-dd. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.

Persentase pengendalian gulma, diamati pada 7, 14, 21 dan 28 hari setelah aplikasi (HSA) secara visual. Untuk mendapatkan persentase pengendalian gulma (PPG), seluruh gulma yang ada pada setiap petak perlakuan diamati dengan cara menaksir besarnya gulma terkendalikannya, dengan menggunakan sistem rating (Burill & Shenk 1986) berkisar antara nilai 0 (tidak ada pengendalian gulma) sampai 100 (gulma terkendalikannya total). Data persentase pengendalian gulma ditransformasi dengan arcsin \sqrt{x} sebelum dianalisis secara statistik (Sastrosupadi 1999).

Bobot kering gulma, diamati pada umur 14, 28 dan 42 HST pada setiap petak

perlakuan sebanyak 2 petak contoh (0,5 m x 0,5 m). Untuk menghitung nilai bobot kering gulma, dilakukan dengan cara mencabut gulma yang terdapat didalam petak contoh, setelah itu dilakukan pengeringan gulma dengan menggunakan oven selama 2 x 24 jam pada suhu 60°C. Setelah dikeringkan kemudian gulma ditimbang dengan timbangan analitik.

Jumlah polong tanaman⁻¹, diperoleh dengan menghitung rata-rata jumlah polong tanaman sampel sebanyak 10 tanaman yang ada pada petak sampel.

Jumlah biji tanaman⁻¹, diperoleh dengan menghitung rata-rata jumlah biji tanaman sampel sebanyak 10 tanaman yang ada pada petak sampel.

Hasil biji kering petak⁻¹, didapatkan dari hasil penimbangan semua biji hasil kering pada petak ubinan 1,5 m x 2 m.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 5%. Untuk membandingkan respon terhadap rata-rata perlakuan, digunakan Uji Duncan pada taraf 5% (Gomez & Gomez 1995). Data

diolah dengan menggunakan program SPSS Versi 16,0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah

Sifat Kimia Tanah Sebelum Perlakuan

Hasil analisis tanah awal yang dilaksanakan sebelum aplikasi perlakuan dengan tujuan untuk mengetahui status kesuburan tanah pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil analisis awal sifat kimia tanah lokasi penelitian memiliki kriteria pH tanah masam, kandungan unsur hara N-total sedang, unsur P-tersedia sangat rendah dan unsur K-dd tinggi. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa tanah di lokasi penelitian kurang baik untuk pertumbuhan dan produksi tanamankedelai karena status kesuburan tanah tergolong dalam kriteria kurang subur.

Tabel1. Hasil analisis tanah sebelum aplikasi herbisida pada sistem olah tanah konservasi

No	Analisis Sifat Kimia Tanah	Nilai	Keterangan
1	pH H ₂ O	5,40	Masam
2	pH KCl	4,17	Masam
3	N-total (%)	0,24	Rendah
4	P-tersedia (ppm)	3,62	Sangat Rendah
5	K-dd (me.100g ⁻¹)	0,64	Tinggi

Sumber : Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala 2012.

Tabel 2. Pengaruh dosis dan herbisida pada sistim TOT terhadap perubahan sifat kimia tanah

Perlakuan	Analisis Sifat Kimia Tanah		
	pH (H ₂ O)	N-Total (%)	K-dd (me.100g ⁻¹)
Dosis			
Dosis 0,75 kg b.a. ha ⁻¹	5,45	0,25	0,44a
Dosis 1,50 kg b.a. ha ⁻¹	5,40	0,23	0,57b
Dosis 2,25 kg b.a. ha ⁻¹	5,49	0,24	0,49a
Herbisida			
Glifosat	5,46	0,70	1,45
Paraquat	5,44	0,75	1,57

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 0,05.

Perubahan Sifat Kimia Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah dan N-total, namun memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kandungan unsur K-dd, sedangkan herbisida tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah, N-total dan K-dd. Tidak terdapat interaksi dari kedua faktor tersebut. Rata-rata perubahan sifat kimia tanah akibat perlakuan dosis dan herbisida pada sistem TOT dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa terjadi perubahan unsur hara pada tanah sesudah perlakuan, hal ini menunjukkan aplikasi herbisida pada sistem TOT mempengaruhi sifat kimia tanah. Penerapan herbisida pada sistem TOT tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pH Tanah dan N-total. Hal ini menunjukkan bahwa dosis dan jenis herbisida yang diterapkan sama-sama memiliki kemampuan dalam meningkatkan sifat kimia tanah tersebut. Teknologi OTK jangka panjang mempunyai residu hara cukup besar yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman musim berikutnya, pengembalian mulsa selama 8 tahun mampu mensubsidi N dan P masing-masing sekitar 53 kg N ha⁻¹ tahun⁻¹ (Utomo 2002).

Tabel 2 menunjukkan bahwa K-dd tanah akan meningkat akibat aplikasi dosis. Perlakuan dosis 1,50 kg b.a. ha⁻¹ menghasilkan K-dd tanah tertinggi. Peningkatan K-dd tanah tidak terlepas dari sumbangan sejumlah unsur hara khususnya kalium yang dihasilkan dari gulma gulma yang mati akibat penyemprotan herbisida dan pengolahan tanah yang telah

mengalami pelapukan dan mineralisasi menjadi unsur hara yang tersedia untuk diserap oleh tanaman. Peningkatan kesuburan tanah pada OTK berkaitan erat dengan pendaur ulangan internal hara melalui pemanfaatan mulsa tanaman/gulma in situ, rendahnya erosi tanah dan rendahnya pencucian hara. Dekomposisi serasah akan meningkatkan bahan organik tanah dan hara tanaman seperti N, P, K, Ca dan Mg (Utomo 2002).

Persentase Pengendalian Gulma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara dosis dan herbisida terhadap persentase pengendalian gulma pada 7, 14, 21 dan 28 HSA. Rata-rata persentase pengendalian gulma akibat perlakuan dosis dan herbisida pada sistem TOT dapat dilihat pada Tabel 3, 4, 5 dan 6.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa persentase pengendalian gulma tertinggi pada 7 dijumpai pada perlakuan herbisida paraquat dosis 1,50 kg b.a. ha⁻¹ dan tidak berbeda dengan perlakuan herbisida paraquat dosis 0,75 dan 2,25 kg b.a. ha⁻¹. Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pada pengamatan 14 HSA perlakuan herbisida paraquat pada dosis 0,75, 1,50 dan 2,25 kg b.a. ha⁻¹ telah mampu mengendalikan gulma sebesar 100%. Lebih tingginya nilai persentase pengendalian gulma herbisida paraquat pada 7 dan 14 HSA dibandingkan dengan herbisida glifosat pada berbagai

Tabel 3. Rata-rata persentase pengendalian gulma pada 7 HSA akibat pengaruh dosis dan herbisida pada sistem tanpa olah tanah

Herbisida	Dosis (kg b.a. ha ⁻¹)		
	0,75	1,50	2,25
	----- (persen) -----		
Glifosat	6,00a A	17,67b A	34,00c A
Paraquat	97,67a B	98,33a B	98,00a B

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (kecil dibaca horizontal, besar dibaca vertikal) berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 0,05.

Tabel 4. Rata-rata persentase pengendalian gulma pada 14 HSA akibat pengaruh dosis dan herbisida pada sistem tanpa olah tanah

Herbisida	Dosis (kg b.a. ha ⁻¹)		
	0,75	1,50	2,25
	----- (persen) -----		
Glifosat	29,67a	83,00b	84,67b
	A	A	A
Paraquat	100,00a	100,00a	100,00a
	B	B	B

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (kecil dibaca horizontal, besar dibaca vertikal) berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 0,05.

Tabel 5. Rata-rata persentase pengendalian gulma pada 21 HSA akibat pengaruh dosis dan herbisida pada sistem tanpa olah tanah

Herbisida	Dosis (kg b.a. ha ⁻¹)		
	0,75	1,50	2,25
	----- (persen) -----		
Glifosat	64,33a	99,00b	99,33b
	A	B	A
Paraquat	92,67a	91,67a	99,00b
	B	A	A

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (kecil dibaca horizontal, besar dibaca vertikal) berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 0,05.

Tabel 6. Rata-rata persentase pengendalian gulma pada 28 HSA akibat pengaruh dosis dan herbisida pada sistem tanpa olah tanah

Herbisida	Dosis (kg b.a. ha ⁻¹)		
	0,75	1,50	2,25
	----- (persen) -----		
Glifosat	60,33a	91,67b	96,67b
	A	B	A
Paraquat	75,00a	79,33a	93,33b
	B	A	A

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (kecil dibaca horizontal, besar dibaca vertikal) berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 0,05.

dosis disebabkan karena herbisida paraquat mempunyai daya kerja yang cepat dan menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis dan rusaknya membran sel dan seluruh organ sehingga gulma mengalami klorosis dan kelihatan terbakar yang akhirnya gulma mengalami kematian. Vencill *et al.* (2002) menjelaskan bahwa lipid hidroperoksida yang merupakan cara kerja herbisida paraquat akan menghancurkan membran sel yang menyebabkan pecahnya sitoplasma

menjadi bagian-bagian interseluler sehingga daun akan menjadi layu dan menguning dengan cepat. Lebih lanjut Rao (2000) menjelaskan paraquat merupakan herbisida kontak dan bila molekul herbisida ini terkena sinar matahari setelah berpenetrasi ke dalam daun atau bagian lain yang hijau, maka molekul ini akan bereaksi menghasilkan hydrogen peroksida yang merusak membran sel dan seluruh organ tanaman. Selanjutnya Vencill *et al.* (2002)

menyatakan bahwa herbisida paraquat diabsorpsi oleh daun selama 30 menit setelah aplikasi, sehingga daun yang terkena akan cepat layu dalam 2-3 jam disinari matahari yang terik, serta nekrosis pada daun terjadi secara menyeluruh selama 1-3 hari.

Tabel 5 dan 6 memperlihatkan bahwa pada pengamatan 21 dan 28 HSA terjadinya penurunan kemampuan herbisida paraquat dalam mengendalikan gulma dan sebaliknya herbisida glifosat dosis 1,50 kg b.a. ha⁻¹ dan dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹ mampu mengendalikan gulma dengan baik. Persentase pengendalian gulma tertinggi 28 HSA dijumpai pada perlakuan herbisida glifosat dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹. Tingginya persentase pengendalian gulma glifosat disebabkan karena herbisida glifosat telah memberikan efek yang nyata terhadap gulma, sebagaimana diketahui herbisida glifosat merupakan herbisida sistemik yang bekerja sangat lambat sehingga kematian gulma hingga akar memerlukan waktu sampai 30 hari (Tabroni 1985 dalam Anggorowati & Sumarsono 1990).

Pada Tabel 5 dan 6 dapat dilihat pula semakin tinggi dosis bahan aktif yang digunakan setiap perlakuan herbisida, maka nilai persentase pengendalian gulma yang dihasilkan semakin tinggi. Fenomena ini memberi makna bahwa semakin tinggi dosis maka kemampuannya dalam mengendalikan gulma semakin besar. Sukman & Yakup (2002) berpendapat

bahwa keberhasilan suatu herbisida dalam mengendalikan gulma dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya dosis herbisida. Suatu herbisida pada dosis atau konsentrasi tertentu dapat bersifat selektif, tetapi bila dosis atau konsentrasi dinaikkan maka berubah menjadi tidak selektif. Lebih lanjut Purnama & Madkar (2010) mengemukakan bahwa makin tinggi dosis maka semakin peka gulma terhadap herbisida tersebut karena bahan aktifnya semakin banyak terabsorpsi. Hal ini dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan gulma sehingga kematian gulma semakin cepat.

Bobot Kering Gulma

Berdasarkan sidik ragam terlihat bahwa dosis secara mandiri sangat nyata berpengaruh terhadap bobot kering gulma pada 42 HST sedangkan herbisida tidak berpengaruh nyata. Terdapat interaksi dari kedua perlakuan pada 14 dan 28 HST. Rata-rata bobot kering gulma akibat perlakuan dosis dan herbisida pada sistem tanpa olah tanah dapat dilihat pada Tabel 7, 8 dan 9.

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa bobot kering gulma tertinggi pada 42 HST dijumpai pada herbisida dosis 0,75 kg b.a. ha⁻¹. Pada Tabel 7 dan 8 dapat dilihat pula aplikasi herbisida glifosat dengan dosis 0,75 kg b.a. ha⁻¹ memiliki bobot kering gulma yang lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya.

Tabel 7. Rata-rata bobot kering gulma pada 42 HST akibat pengaruh dosis dan herbisida pada sistem tanpa olah tanah

Perlakuan	Bobot Kering (g)
Dosis	
Dosis 0,75 kg b.a. ha ⁻¹	27,64c
Dosis 1,50 kg b.a. ha ⁻¹	22,62b
Dosis 2,25 kg b.a. ha ⁻¹	17,25a
Herbisida	
Glifosat	21,03
Paraquat	24,04

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 0,05.

Tingginya bobot kering gulma dosis 0,75 kg b.a. ha⁻¹ disebabkan dosis yang diaplikasikan masih rendah sehingga kemampuannya dalam menekan bobot kering gulma kurang efektif. Djojsumarto (2004) menyatakan bahwa dosis yang terlalu rendah menyebabkan herbisida yang diaplikasikan menjadi kurang efektif. Menurut Pasaribu *et al.* (1995) salah satu

faktor yang mempengaruhi keefektifan suatu herbisida adalah dosis, dimana penggunaan herbisida dosis tinggi dapat mengendalikan gulma lebih cepat dibandingkan dosis yang lebih rendah karena banyaknya bahan aktif yang diberikan. Selanjutnya Nishimoto (1981), Bangun & Pane (1984) dalam Wardoyo (2002) berpendapat apabila herbisida

Tabel 8. Rata-rata bobot kering gulma pada 14 HST akibat pengaruh dosis dan herbisida pada sistem tanpa olah tanah

Herbisida	Dosis (kg b.a. ha ⁻¹)		
	0,75	1,50	2,25
	----- (g) -----		
Glifosat	13,90b	3,45a	3,03a
	B	A	A
Paraquat	5,90a	4,23a	3,45a
	A	A	A

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (kecil dibaca horizontal, besar dibaca vertikal) berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 0,05.

Tabel 9. Rata-rata bobot kering gulma pada 28 HST akibat pengaruh dosis dan herbisida pada sistem tanpa olah tanah

Herbisida	Dosis (kg b.a. ha ⁻¹)		
	0,75	1,50	2,25
	----- (g) -----		
Glifosat	17,57b	5,64a	3,98a
	B	A	A
Paraquat	13,67b	11,42b	7,83a
	A	B	B

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (kecil dibaca horizontal, besar dibaca vertikal) berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 0,05.

Tabel 10. Rata-rata jumlah polong tanaman⁻¹, jumlah biji tanaman⁻¹, dan hasil biji kering akibat pengaruh dosis dan herbisida pada sistem tanpa olah tanah

Perlakuan	Jumlah Polong Tanaman ⁻¹	Jumlah Biji Tanaman ⁻¹	Hasil Biji Kering
Dosis			
Dosis 0,75 kg b.a. ha ⁻¹	31,02a	61,68a	369,91a
Dosis 1,50 kg b.a. ha ⁻¹	37,73b	78,28b	431,54b
Dosis 2,25 kg b.a. ha ⁻¹	43,01c	90,02c	486,10c
Herbisida			
Glifosat	38,01	78,92	432,28
Paraquat	36,53	74,40	426,09

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 0,05.

diaplikasikan kedalam tanah, maka prinsip larutan herbisida dapat mengalami nasib (fate) sebagai berikut : (1) tercucikeluar daerah perakaran, (2) diikat oleh partikel tanah dan bahan organik tanah, (3) mengalami penguraian (terdegradasi) oleh mikroba, (4) diabsorpsi/diserap oleh tanaman, dan (5) menguap bila tekanan uapnya tinggi.

Jumlah Polong Tanaman⁻¹

Berdasarkan sidik ragam terlihat dosis berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong tanaman⁻¹, sedangkan herbisida tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman⁻¹. Tidak terdapat interaksi dari kedua faktor tersebut. Rata-rata jumlah polong tanaman⁻¹ akibat perlakuan dosis dan herbisida pada TOT dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 menunjukkan bahwa dosis 0,75 kg b.a. ha⁻¹ menghasilkan jumlah polong terendah. Fenomena ini memberi makna bahwa dosis yang diaplikasikan belum mampu menekan pertumbuhan gulma sehingga tanaman masih bersaing dengan gulma untuk mendapatkan sarana tumbuh. Hal ini mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan kedelai yang pada akhirnya dapat menurunkan komponen hasil. Jumlah polong terbanyak dijumpai pada perlakuan 2,25 kg b.a. ha⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa dosis herbisida tersebut mampu menekan pertumbuhan gulma, dengan demikian gangguan gulma selama fase vegetatif berkurang, pertumbuhan tanaman dan pembentukan polong berjalan dengan lancar. Hasanuddin (1994) mengemukakan bahwa semakin baik pertumbuhan dan perkembangan kedelai maka semakin baik dalam peningkatan aktivitas metabolisme sehingga memudahkan terjadinya partisi fotosintat ke bagian limbung seperti pada bagian polong.

Adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan dosis tersebut karena adanya perbedaan kemampuan dalam aktifitas pengendalian gulma oleh bahan aktif herbisida. King & Oliver (1992) menyatakan

bahwa dosis herbisida sangat menentukan aktivitas herbisida. Selanjutnya Pasaribu *et al.* (1995) mengemukakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi keefektifan suatu herbisida adalah dosis, penggunaan herbisida dosis tinggi dapat mengendalikan gulma lebih cepat dibandingkan dosis yang lebih rendah karena banyaknya bahan aktif yang diberikan.

Jumlah Biji Tanaman⁻¹

Berdasarkan sidik ragam terlihat dosis berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah biji tanaman⁻¹, sedangkan herbisida tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah biji tanaman⁻¹. Tidak terdapat interaksi dari kedua faktor tersebut. Rata-rata jumlah biji tanaman⁻¹ akibat perlakuan dosis dan herbisida pada TOT dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 menunjukkan bahwa jumlah biji terbanyak diperoleh pada perlakuan dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹ dan paling sedikit pada dosis 0,75 kg b.a. ha⁻¹. Lebih banyaknya jumlah biji tanaman⁻¹ pada perlakuan dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹ memperlihatkan tidak terjadinya persaingan yang tinggi antara gulma dan tanaman dalam hal unsur hara, air, cahaya dan ruang tumbuh, sedangkan pada perlakuan dosis 0,75 kg b.a. ha⁻¹ terjadi persaingan yang tinggi antara tanaman dan gulma terutama pada fase vegetatif dan pengisian polong. Persaingan yang tinggi ini jelas tergambarkan dari bobot kering gulma yang tinggi pada 42 HST yaitu 27,64 g sedangkan bobot kering dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹ sebesar 17,25 g.

Menurut Hasanuddin (2003) persaingan yang berat dapat mengakibatkan proses fotosintesis terhambat, lebih sedikit fotosintat yang terbentuk, energi yang terbentuk (ATP) rendah, serta translokasi fotosintat ke dalam polong menurun sehingga akan menurunkan jumlah biji tanaman⁻¹. Selanjutnya Rao (2000) menegaskan bahwa tanaman kedelai sangat peka terhadap persaingan dengan gulma pada periode awal pertumbuhan sampai kira-kira berumur satu bulan.

Hasil Biji Kering Petak¹

Berdasarkan sidik ragam terlihat dosis berpengaruh sangat nyata terhadap hasil biji kering plot¹, sedangkan herbisida tidak berpengaruh nyata terhadap hasil biji kering petak¹. Tidak terdapat interaksi dari kedua faktor tersebut. Rata-rata hasil biji kering petak¹ akibat perlakuan dosis dan herbisida pada TOT dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 menunjukkan bahwa hasil biji kering petak¹ tertinggi perlakuan herbisida diperoleh pada dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹ dan terendah pada dosis 0,75 kg b.a. ha⁻¹. Lebih besarnya perolehan hasil biji kering petak¹ pada perlakuan dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹ disebabkan gulma pada perlakuan tersebut terkendali dengan baik sejak awal pertumbuhan tanaman. Tanaman kedelai yang pada periode kritis bisa bebas dari persaingan yang berat dengan gulma akan mampu tumbuh lebih subur dan menghasilkan jumlah biji petak¹ yang lebih besar pula. Gulma bersaing secara efektif dengan tanaman selama seperempat sampai sepertiga dari umur tanaman. Tanaman kedelai yang bersaing dengan gulma hasilnya menurun sebesar 18-76%.

SIMPULAN DAN SARAN

Dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹ dapat memperbaiki sifat kimia tanah, meningkatkan persentase pengendalian gulma dan bobot kering gulma yang lebih rendah, meningkatkan komponen hasil dan hasil tanaman kedelai

Herbisida glifosat dan paraquat memiliki kemampuan yang sama dalam memperbaiki sifat kimia tanah, meningkatkan persentase pengendalian gulma dan menurunkan bobot kering gulma serta meningkatkan komponen hasil dan hasil tanaman kedelai.

Interaksi antara dosis 2,25 kg b.a. ha⁻¹ dan herbisida glifosat memberikan nilai persentase pengendalian gulma yang lebih tinggi dan bobot kering gulma yang lebih rendah.

Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam upaya memperbaiki sifat kimia tanah, mengendalikan gulmadan meningkatkan hasil kedelai, sebaiknya digunakan dosis 1,50 kg b.a. ha⁻¹ serta perlu dilakukan penelitian lanjutan pengaplikasian dosis dan herbisida glifosat dan paraquat pada sistem TOT yang dibarengi dengan penyiangan gulma.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., A. Dariah, & A. Rachman. 1998. Peranan pengolahan tanah dalam meningkatkan kesuburan (fisika, kimia, dan biologi) tanah. *Dalam*: Z. Irfan, Z. Lamid, D. Jahja, Irawati & Ardi (eds.). Prosiding Seminar Nasional VI Budidaya Olah Tanah Konservasi. Padang, 24-25 Maret 1998. hal. 14-25.
- Anggorowati, S. H & Sumarsono. 1990. Hubungan antar sifat-sifat anatomis jaringan pelindung daun dengan daya berantas glifosat pada beberapa jenis gulma. *Dalam*: T. Kuntohartono (ed.). Prosiding I Konfrensi X Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Malang, 13-15 Maret 1990. hal. 79-85.
- Ardjasa, W. S & P. Bangun. 1993. Pengendalian gulma pada kedelai. *Dalam*: S. Somaatmadja, M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung, & Yuswardi (eds.) Kedelai. PUSLITBANGTAN, Bogor. hal. 357-367.
- Djojosumarto, P. 2004. Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian. Kanisius, Yogyakarta.
- Gomez, K. A., & A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. (Terjemahan Sjamsuddin & Baharsjah) edisi kedua. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Hasanuddin. 1994. Pengaruh pemberian beberapa jenis herbisida secara tunggal dan kombinasi terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai [*Glycine max* (L.) Mralinerrill]. *Dalam*: H.P. Widayat., A. Karim, Hasanuddin, Sufardi & Fajri (eds.). Prosiding Seminar Hasil

- Penelitian Ilmu-ilmu Pertanian BKS-PTN Barat. Banda Aceh 28 Maret 1994.hal. 56-64.
- Hasanuddin. 2003. Hasil tanaman kedelai dan pola persistensi akibat herbisida clomazone dan pendimethalin bervariasi dosis pada kultivar argo mulyo dan wilis. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Padjajaran, Bandung.
- King, C.A., & L.R. Oliver. 1992. Application time and timing of acciflourfen, bentazon, chlorimuron, and imazaquin. *Weed Tehnology*. 6: p.526-534
- Moenandir, J., & Supriyono. 1998. Sistem olah tanah dan herbisida glifosat pada kedelai. *Dalam: Z. Irfan, Z. Lamid, D. Jahja, Irawati & Ardi (eds.)*. Prosiding Seminar Nasional VI Budidaya Olah Tanah Konservasi. Padang, 24-25 Maret 1998.hal.394-398.
- Pasaribu, A., W. Hermawan, W. Djulkarnain & Tuharto 1995. pengaruh lama pengeangan dan dosis herbisida glifosat 18 % terhadap pengendalian gulma pada padi sawah tanpa olah tanah. *Dalam:Utomo, M., FX. Susilo., D.R.J.embodo., Sugiatno., H. Sutanto & A. Setiawan (eds.)*. Prosiding Seminar Nasional V Budidaya Olah Tanah Konservasi. Bandar Lampung 8-9 Mei 1995. hal. 340-347.
- Purnama, S & O. R. Madkar. 2010. Respon gulma dan kedelai berbagai tingkat kepadatan akibat aplikasi herbisida glifosat-kalium pada sistem tanpa olah tanah. *dalam D. Kurniadie & D. Widayat*. Prosiding Seminar Nasional XVIII HIGI. Bandung 30-31 Oktober 2009.hal. 63-73.
- Rao. V. S. 2000. Principles of weed science. 2nd. Ed. Science Publisher, Inc, USA.
- Rina, Y. & R.S. Simatupang. 1998. Analisis usahatani kedelai pada sistem olah tanah konservasi di lahan rawa lebak kalimantan selatan. *Dalam: Z. Irfan, Z. Lamid, D. Jahja, Irawati & Ardi (eds.)*. Prosiding Seminar Nasional VI Budidaya Olah Tanah Konservasi. Padang, 24-25 Maret 1998. hal. 531-536.
- Sastrosupadi, A. 1999. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Edisi revisi. Kanisius, Jakarta.
- Sebayang, H. T., S.Y. Tyasmoro & D. E. Pujiyanti. 2002. Pengaruh waktu aplikasi herbisida glifosat dan pengendalian gulma terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*zea mays*) sistem tanpa olah tanah. *Dalam: S. Hardiastuti, E. K., E. M. Nirmala, Lagiman, D. Kastono, S. Virgawati& A. W. Rizain (eds.)* Prosiding Seminar Nasional Budidaya Olah Tanah Konservasi. Yogyakarta, 30 Juli 2002. hal.1-15.
- Sukman, Y & Yakup. 2002. Gulma dan Tehnik Pengendaliannya. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Utomo, M. 2002. Olah tanah konservasi untuk pengelolaan lahan berkelanjutan. *Dalam: S. Hardiastuti, E. K., E. M. Nirmala, Lagiman, D. Kastono, S. Virgawati& A. W. Rizain (eds.)* Prosiding Seminar Nasional Budidaya Olah Tanah Konservasi. Yogyakarta, 30 Juli 2002. hal. III:1-35.
- Utomo, M. 2004. Olah tanah konservasi untuk budidaya jagung berkelanjutan. *Dalam: Tjoneng, A & J. Riry*. Prosiding Seminar Nasional IX Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi. Gorontalo, 6-7 Oktober 2004. hal.18-35.
- Vencill, W.K., K. Armbrust, H.G. Hancock, D. Johnson, G. McDonald, D. Kinter. F. Lichtner, H. McLean, J. Reynolds, D. Rushing, S. Senseman, & D. Wauchope. 2002. Herbicide handbook. 8th ed. Weed Science Society of America, Lawrence, KS.
- Wardoyo, S.S. 2002. Aplikasi herbisida pada lahan pertanian melalui sistem olah tanah konservasi (otk) untuk mendukung ketahanan pangan. *Dalam: S. Hardiastuti, E. K., E. M. Nirmala, Lagiman, D. Kastono, S. Virgawati& A. W. Rizain (eds.)* Prosiding Seminar Nasional Budidaya Olah Tanah Konservasi. Yogyakarta, 30 Juli 2002. hal. V:1-18.